



BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

**Patentschrift**  
**DE 101 33 802 C 1**

⑥ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 16/02**  
H 02 J 13/00

②① Aktenzeichen: 101 33 802.3-34  
②② Anmeldetag: 11. 7. 2001  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 12. 2002

DE 101 33 802 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

①③ Patentinhaber:  
Leopold Kostal GmbH & Co KG, 58507  
Lüdenscheid, DE

①② Erfinder:  
Stratmann, Volker, 58239 Schwerte, DE

⑥⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 197 55 259 A1

⑥④ Verfahren zum Versetzen eines elektrischen Steuergeräts aus einem Ruhe- in einen Betriebszustand sowie Steuergerät

⑥⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Versetzen eines elektrischen Steuergeräts für ein Kraftfahrzeug aus einem Ruhe- in einen Betriebszustand, wobei eine zum Erfassen von von zumindest einer entfernt angeordneten Schaltereinheit an einen zugeordneten Signaleingang des Steuergeräts übermittelten Wecksignalen vorgesehene Auswerteeinheit des Steuergeräts im Ruhezustand in regelmäßigen, relativ langen Zeitabständen für eine relativ kurze Zeitdauer aktiviert wird. Außerdem betrifft die Erfindung ein zur Anwendung eines solchen Verfahrens geeignetes Steuergerät. Von dem bekannten Stand der Technik unterscheidet sich das vorliegende Verfahren sowie das dementsprechende Steuergerät dadurch, daß sowohl die Zeitabstände zwischen den einzelnen Aktivierungen der Auswerteeinheit als auch die Dauer der jeweiligen Aktivierung individuell einstellbar sind und so an verschiedene Anforderungen anpaßbar sind.

DE 101 33 802 C 1

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Versetzen eines elektrischen Steuergeräts für ein Kraftfahrzeug aus einem Ruhe- in einen Betriebszustand, wobei eine zum Erfassen von von zumindest einer entfernt angeordneten Schaltereinheit an einen zugeordneten Signaleingang des Steuergeräts übermittelten Wecksignalen vorgesehene Auswerteeinheit des Steuergeräts im Ruhezustand in regelmäßigen, relativ langen Zeitabständen für eine relativ kurze Zeitdauer aktiviert wird. Außerdem betrifft die Erfindung ein zur Anwendung eines solchen Verfahrens geeignetes Steuergerät.

[0002] Derartige Verfahren bzw. Steuergeräte sind dazu vorgesehen in einem Kraftfahrzeug eine Verringerung des Stromverbrauchs zu erreichen, indem das Steuergerät in den Ruhezustand versetzt wird, wenn das Fahrzeug außer Betrieb ist. Aufgrund eventuell geänderter Schalterzustände zugeordneter Schaltereinheiten, wie z. B. der Zentralverriegelung muß aber dennoch eine möglichst verzögerungsfreie Bereitstellung der vollen Funktionalität des Steuergeräts ermöglicht sein. Die Verringerung des Stromverbrauchs ist wegen der begrenzten Energiekapazität der Fahrzeugbatterie insbesondere bei modernen Fahrzeugen, die über eine Vielzahl elektrischer Steuergeräte verfügen, relevant. Die Forderungen gehen hier bis hin zu Ruhestromaufnahmen von weniger als 100  $\mu$ A im zeitlichen Mittel.

[0003] Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs sowie entsprechend ausgeführte Steuergeräte sind bereits in Kraftfahrzeugen im Einsatz, wobei sowohl die relativ langen Zeitabstände, die zwischen den regelmäßig wiederkehrenden Aktivierungen der Auswerteeinheit liegen, als auch die relativ kurze Zeitdauer, während der dieses aktiviert ist, fest voreingestellt sind.

[0004] Dabei ist es im Sinne einer möglichst großen Energieeinsparung erwünscht, daß die Zeitabstände zwischen den einzelnen Aktivierungen der Auswerteeinheit möglichst lang sind, während die Dauer der jeweiligen Aktivierung möglichst kurz sein sollte. Demgegenüber stehen jedoch die Forderungen, daß zum einen im Bedarfsfalle die Funktion des Steuergeräts praktisch verzögerungsfrei – zumindest jedoch mit einer für den Benutzer nicht erkennbaren Verzögerung – zur Verfügung steht, und daß zum anderen eine Vielzahl von möglichen Wecksignalen erfaßt werden kann. Die fest voreingestellten Werte für den zeitlichen Abstand und die Dauer der Aktivierungen stellen insofern stets einen Kompromiß zwischen den einander zuwiderlaufenden Bestrebungen nach optimierter Energieeinsparung und bestmöglicher Verfügbarkeit dar.

[0005] Bei dem Verfahren nach der vorliegenden Erfindung ist ein solcher Kompromiß nicht nötig, da sowohl die Zeitabstände zwischen den einzelnen Aktivierungen der Auswerteeinheit als auch die Dauer der jeweiligen Aktivierung individuell einstellbar sind, und so an verschiedene Anforderungen anpaßbar sind.

[0006] Weitere besonders günstige Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie des Steuergeräts sind in den Unteransprüchen angegeben und werden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei wird auf die Tabellen 1) und 2) Bezug genommen.

[0007] Bei dem beispielhaften Steuergerät handelt es sich um ein sog. Türsteuergerät, welches u. a. die Türverriegelung und den elektrischen Fensterheber steuert. Es wird in hardwaremäßig identischer Ausführung sowohl auf der Fahrer- als auch auf der Beifahrerseite des Fahrzeugs eingesetzt. Wie jedoch aus den Tabellen 1) und 2) für die Fahrer- bzw. Beifahrerseite hervorgeht, sind den jeweiligen Steuergeräten softwaremäßig durchaus unterschiedliche, an die jeweilige Einbauseite und die dementsprechend anderen Anforderungen angepaßte Betriebsparameter zugeordnet. Dabei ist in den Tabellen von oben nach unten ein Zustand fortschreitender Verriegelung des Fahrzeugs dargestellt, der von der Charakterisierung "Entriegelt", d. h. das Fahrzeug ist offen, bis zu "Safe mit Fernbedienung" reicht, wobei letzteres bedeutet, daß das Fahrzeug von außen verriegelt ist, und zusätzlich die Diebstahlwarnanlage aktiviert ist. Die Spalten der Tabellen sind unterschiedlichen Schaltereinheiten wie z. B. dem Drehfallenschalter oder dem Innenverriegelungstaster zugeordnet, deren Signale von dem jeweiligen Steuergerät ausgewertet werden können. In den Tabellenfeldern sind die der jeweiligen Kombination aus Verriegelungszustand und Schaltereinheit zugeordneten Zeitabstände zwischen zwei Aktivierungen der Auswerteeinheit angegeben. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird davon ausgegangen, daß es je nach Art des Verriegelungszustandes und der Aufgabe bzw. des Einbaues des Steuergeräts durchaus möglich ist, die Anzahl der möglichen Wecksignale zu verringern oder die Zeitabstände zu ihrer Auswertung zu vergrößern, ohne daß mit diesen Maßnahmen eine spürbare Komforteinbuße verbunden wäre.

[0008] So werden beispielsweise im Zustand "Entriegelt" von dem der Fahrerseite zugeordneten Steuergerät im Zeitabstand von jeweils 48 ms insgesamt sechs mögliche Wecksignale erfaßt und ausgewertet, wozu eine Aktivierungsdauer von ca. 200  $\mu$ s erforderlich ist. Dagegen werden von dem der Beifahrerseite zugeordneten Steuergerät im gleichen Verriegelungszustand ebenfalls im Zeitabstand von jeweils 48 ms nur vier mögliche Wecksignale erfaßt und ausgewertet. Die dazu erforderliche Aktivierungsdauer von ca. 160  $\mu$ s ist um 20% geringer als die des Steuergeräts der Fahrerseite, was in diesem Falle zugleich einer im zeitlichen Mittel um 20% geringeren Stromaufnahme entspricht.

[0009] Im entriegelten Zustand, d. h. bei offenem Fahrzeug erwartet der Benutzer eine unmittelbare Reaktion auf eine Schalterbetätigung, wie z. B. die Reaktion auf die Betätigung eines Innenverriegelungstasters, die eine Zentralverriegelungs-Aktion zur Folge hat, oder auf das Öffnen der Tür, bei dem der Drehfallenschalter das Innenlicht einschaltet. Die in diesem Verriegelungszustand gewählten Zeitabstände zwischen zwei aufeinanderfolgenden Erfassungen möglicher Wecksignale sind mit 48 ms ausreichend kurz bemessen, um vom Benutzer nicht als Verzögerung wahrgenommen zu werden.

[0010] Mit weiter fortschreitendem Verriegelungszustand wird die Anzahl der ausgewerteten Signale weiter verringert. Dies ist ohne Komfortverlust z. B. dadurch möglich, daß bei einem von außen verriegelten Fahrzeug auf die Abfrage der im Innenraum angebrachten Schalter verzichtet wird. Es werden aber auch die Zeitabstände zwischen den einzelnen Erfassungen der Wecksignale verlängert, wobei eine Verdoppelung der Dauer des Zeitintervalls – z. B. wie in den Tabellen angegeben von 48 ms auf 96 ms – eine Halbierung des Stromverbrauchs bewirkt. Die Reaktion auf Schalterbetätigungen wird dabei zunehmend träger, was in den Augen des Benutzers als Komfortverlust gedeutet werden könnte. Dies muß vermieden werden. Hilfreich sind hierbei zusätzliche Systeminformationen die in dem Steuergerät vorliegen. So kann z. B. die Information, daß der Benutzer Schalterbetätigungen wird dabei zunehmend träger, was in den Augen des Be-

# DE 101 33 802 C 1

nutzers als Komfortverlust gedeutet werden könnte. Dies muß vermieden werden. Hilfreich sind hierbei zusätzliche Systeminformationen die in dem Steuergerät vorliegen. So kann z. B. die Information, daß der Benutzer üblicherweise eine zum Fahrzeug gehörende Fernbedienung und nicht den Schlüssel zum Öffnen des Fahrzeugs benutzt, als Grundlage für eine weitere Verlängerung der Zeitabstände dienen, und zwar für eine Verlängerung auf ein Maß, welches zu einer Verzögerung führt, die bei der Benutzung des Schlüssels als unakzeptabel empfunden würde, bei der Benutzung der Fernbedienung hingegen nicht weiter störend wirkt.

[0011] Ein weiteres Beispiel für eine mögliche Verlängerung des Abfrageintervalls bezieht sich auf den Drehfallschalter. Wenn bei einem verriegelten Fahrzeug die Betätigung des Drehfallschalters, also das Öffnen der Tür, erst nach ca. 96 ms erkannt wird, und erst dann z. B. eine Diebstahlwarnanlage ausgelöst wird, so kann auch diese etwas träge Reaktion auf die Schalterbetätigung durchaus toleriert werden.

Tabelle 1)

	System- bzw. Funktionszustand	Einbauort Fahrer Wakeup-Signale					
		Schlüssel-taster ZU/AUF	Drehfalle	Innenverriegel- ungstaster	Tankdeckel- entriegelung	Heckdeckel- form- entriegelung	Türinnen- Türaussen- griff-taster
ansteigender Schließzustand ↓	Entriegelt	48ms	48ms	48ms	48ms	48ms	48ms
	von intern Verriegelt	48ms	48ms	48ms	48ms	48ms	/
	von extern Verriegelt	48ms	48ms	/	/	/	/
	Safe bzw. Deadlock(Fzg o. Fernbedienung)	96ms	96ms	/	/	/	/
	Safe bzw. Deadlock (Fzg m. Fernbedienung)	192ms	192ms	/	/	/	/

Tabelle 2)

	System- bzw. Funktionszustand	Einbauort Beifahrer Wakeup-Signale					
		Schlüssel-taster ZU/AUF	Drehfalle	Innenverriegel- ungstaster	Tankdeckel- entriegelung	Heckdeckel- form- entriegelung	Türinnen- Türaussen- griff-taster
ansteigender Schließzustand ↓	Entriegelt	48ms	48ms	48ms	/	/	48ms
	von intern Verriegelt	48ms	48ms	48ms	/	/	/
	von extern Verriegelt	48ms	48ms	/	/	/	/
	Safe bzw. Deadlock(Fzg o. Fernbedienung)	96ms	96ms	/	/	/	/
	Safe bzw. Deadlock (Fzg m. Fernbedienung)	192ms	192ms	/	/	/	/

## Patentansprüche

- Verfahren zum Versetzen eines elektrischen Steuergeräts für ein Kraftfahrzeug aus einem Ruhe- in einen Betriebszustand, wobei eine zum Erfassen von von zumindest einer entfernt angeordneten Schaltereinheit an einen zugeordneten Signaleingang des Steuergeräts übermittelten Wecksignalen vorgesehene Auswerteeinheit des Steuergeräts im Ruhezustand in regelmäßigen, relativ langen Zeitabständen für eine relativ kurze Zeitdauer aktiviert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Zeitabstände und/oder der Zeitdauer zum Erfassen der Wecksignale in Abhängigkeit der Aufgabe und/oder des Einbauortes des Steuergeräts und/oder des Verriegelungszustandes des Fahrzeugs veränderbar ist.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche im Steuergerät vorliegende Systeminformationen zur Anpassung der Länge der Zeitabstände und/oder der Zeitdauer zum Erfassen der Wecksignale herangezogen werden.
- Elektrisches Steuergerät für ein Kraftfahrzeug, das in einen Betriebs- und in einen Ruhezustand versetzbar ist, mit einer zum Erfassen von von zumindest einer entfernt angeordneten Schaltereinheit an einen zugeordneten Signaleingang des Steuergeräts übermittelten Wecksignalen vorgesehenen Auswerteeinheit, welche im Ruhezustand in regelmäßigen, relativ langen Zeitabständen für eine relativ kurze Zeitdauer aktiviert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Zeitabstände und/oder der Zeitdauer zum Erfassen der Wecksignale in Abhängigkeit der Aufgabe und/oder des Einbauortes des Steuergeräts und/oder des Verriegelungszustandes des Fahrzeugs veränderbar ist.
- Elektrisches Steuergerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder zur Übermittlung von Wecksignalen vorgesehenen, entfernt angeordneten Schaltereinheit ein separater Signaleingang des Steuergeräts zugeordnet ist.